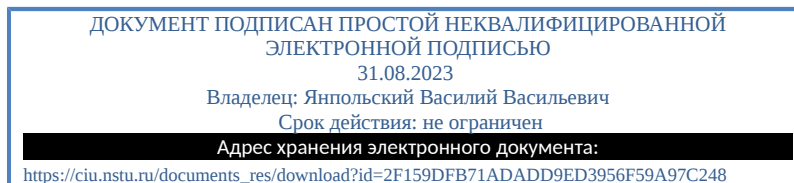


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Оптических информационных технологий

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Направленность (профиль): Оптические и квантовые информационные технологии

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Новосибирск 2023

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 19.09.17 №949 (зарегистрирован Минюстом России 09.10.17, регистрационный №48479)

Программа разработана кафедрой оптических информационных технологий

Заведующий кафедрой:

к.т.н., П.С. Завьялов

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор Ю.Н. Дубнищев

Программа утверждена на ученом совете физико-технического факультета, протокол № 5 от 31.08.2023 г.

декан ФТФ:

к.ф.-м.н., доцент И.И. Корель

## 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика (профиль: Оптические и квантовые информационные технологии) включает: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ГЭ) и Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ГЭ	ВКР
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	+	+
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	+	+
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	+	+
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений			
	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	+	+
	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	+	+
	УК-2.3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	+	+
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в			

команде			
	УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	+	+
	УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	+	+
	УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	+	+
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)			
	УК-4.1 Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).	+	+
	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	+	+
	УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.	+	+
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах			
	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.	+	
	УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.		+
	УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.		+
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе			

принципов образования в течение всей жизни			
	УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	+	+
	УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	+	+
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			
	УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	+	+
	УК-7.2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	+	+
	УК-7.3 Имеет практический опыт занятий физической культурой.		+
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов			
	УК-8.1 Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.	+	
	УК-8.2 Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.		+
	УК-8.3 Владеет навыками оказания первой	+	+

	помощи пострадавшим.		
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности			
	УК-9.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		+
	УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски		+
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению			
	УК-10.1 Знает о вреде коррупционных проявлений для личности, общества и государства; российские антикоррупционные политику и законодательство; об ответственности за коррупционные правонарушения	+	+
	УК-10.2 Умеет выбирать корректную модель правомерного поведения в потенциально коррупционных ситуациях		+
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики			
	ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	+	+
	ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике	+	+
	ОПК-1.3 Применяет общетехнические знания, в инженерной деятельности	+	+
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность			

с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов			
	ОПК-2.1 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	+	+
	ОПК-2.2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	+	+
	ОПК-2.3 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	+	+
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики			
	ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	+	+
	ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	+	+
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности			
	ОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	+	
	ОПК-4.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности		+
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные			

программы, пригодные для практического применения			
	ОПК-5.1 Умеет реализовывать компьютерные программы на языке программирования в соответствии с заданными алгоритмами функционирования	+	
	ОПК-5.2 Знает принципы представления алгоритмов решения задач профессиональной деятельности в виде компьютерных программ		+
	ОПК-5.3 Владеет навыками разработки программных приложений в профессиональной деятельности		+
ОПК-6 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями			
	ОПК-6.1 Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями	+	
	ОПК-6.2 Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями		+
ПК-1 Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики			
	ПК-1.1 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому опто-электронному прибору;	+	+
	ПК-1.2 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого опто-электронного прибора;	+	+
	ПК-1.3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого опто-электронного прибора;	+	+
	ПК-1.4 Согласует технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации	+	+
ПК-2 Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях			
	ПК-2.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оплотехники, оптических	+	+



	и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы		
	ПК-2.2 Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	+	+
	ПК-2.3 Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности	+	+
	ПК-2.4 Создает трехмерные модели разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования	+	+
	ПК-2.5 Разрабатывает документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	+	+
	ПК-2.6 Согласует разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию	+	+
	ПК-2.7 Разрабатывает эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы	+	+
ПК-5.В/ПК Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей			
	ПК-5.В/ПК.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	+	+
	ПК-5.В/ПК.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	+	+
ПК-6.В/ПК Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта			
	ПК-6.В/ПК.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	+	+
	ПК-6.В/ПК.2 Уметь организовывать и	+	+

	координировать работу участников проекта		
	ПК-6.В/ПК.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	+	+

## 2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

2.1 Государственный экзамен по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика (профиль: Оптико-электронные приборы и системы в фотонике) проводится очно по билетам в устной форме.

2.2 Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, определенные соответствующим календарным графиком учебного процесса.

2.3 Длительность государственного экзамена составляет 3 академических часа (135 минут).

2.4 Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания ГЭК.

## 3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

### 3.1 Содержание выпускной квалификационной работы

3.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

### 3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.3 Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК

3.2.4 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

### 4.1 Основные источники

1. Введение в оптическую физику: учебное пособие для студентов направления подготовки «Фотоника и оптоинформатика» / С.М. Шандаров. – Томск: ТУСУР, 2012. – 127 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=389414>

2. Основы технологии оптических материалов и изделий. : учебное пособие / Л. Н. Орликов. – Москва : ТУСУР. – Часть 1 : Фотоника и оптоинформатика – 2012. – 88 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5432>
3. Кирчанов, В. С. Физические основы нанотехнологий фотоники и оптоинформатики : учебное пособие / В. С. Кирчанов. – Пермь : ПНИПУ, 2020. – 351 с. – ISBN 978-5-398-02420-3. –Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/239735>

#### **4.2 Дополнительные источники**

1. Актуальные проблемы науки и индустрии фотоники и оптоинформатики: сборник статей / С.М. Шандаров. – Томск: ТУСУР, 2013. – 275 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=389407>
2. Фотоника и оптоинформатика. Введение в специальность :учеб. пособие / А.И. Цаплин. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед.политехн. ун-та, 2012. – 399 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/160733?ysclid=l4ih802css41909528>

#### **4.3 Методическое обеспечение**

1. Фотоника и оптоинформатика: лаб. практикум : учебное пособие / И. С. Азанова, М. И. Булатов, Г. Н. Вотинов [и др.]. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 94 с. — ISBN 978-5-398-02650-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/239864>
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета: методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с.: табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234042](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042)

#### **4.4 Интернет-источники**

1. Фотоника - научно-технический журнал <https://www.photonics.su/>
2. Центр компетенций НТИ Фотоника - Информационный сайт <https://ntiphotonics.ru/>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Оптических информационных технологий

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
31.08.2023

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=2F159DFB71ADADD9ED3956F59A97C248](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=2F159DFB71ADADD9ED3956F59A97C248)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Направленность (профиль): Оптические и квантовые информационные технологии

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Новосибирск 2023

## 1 Паспорт государственного экзамена

### 1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Совокупность запланированных результатов обучения по программе Фотоника и оптоинформатика, профиль: Оптические и квантовые информационные технологии измеряема с помощью средств государственной итоговой аттестации и соотнесена с уровнями сформированности индикаторов достижения компетенций.

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Вопросы
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	1-17, 18-26
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	26-56
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	1-17, 18-26, 26-56
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	1-17, 18-26
	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	1-17
	УК-2.3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	18-26
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		
	УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального	26-56

	взаимодействия.	
	УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	1-17, 18-26
	УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	18-26
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		
	УК-4.1 Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).	1-17, 18-26, 26-56
	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	1-17, 18-26, 26-56
	УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.	1-17, 18-26, 26-56
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		
	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.	1-17, 18-26, 26-56
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		
	УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	1-17
	УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной	18-26

	деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
	УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	1-17, 18-26
	УК-7.2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	26-56
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		
	УК-8.1 Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.	1-17, 18-26
	УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	26-56
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению		
	УК-10.1 Знает о вреде коррупционных проявлений для личности, общества и государства; российские антикоррупционные политику и законодательство; об ответственности за коррупционные правонарушения	1-17, 18-26, 26-56
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства		

элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики		
	ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	1-17, 18-26
	ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике	18-26
	ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности	26-56
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально-правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов		
	ОПК-2.1 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	1-17, 18-26
	ОПК-2.2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	26-56
	ОПК-2.3 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	18-26
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики		
	ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	26-56
	ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	18-26
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной		



безопасности		
	ОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	1-17, 18-26, 26-56
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения		
	ОПК-5.1 Умеет реализовывать компьютерные программы на языке программирования в соответствии с заданными алгоритмами функционирования	1-17, 18-26, 26-56
ОПК-6 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями		
	ОПК-6.1 Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями	1-17
ПК-1 Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики		
	ПК-1.1 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;	18-26
	ПК-1.2 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора;	26-56
	ПК-1.3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико—электронного прибора;	26-56
	ПК-1.4 Согласует технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации	18-26
ПК-2 Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях		
	ПК-2.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия	26-56

	устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	
	ПК-2.2 Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	18-26
	ПК-2.3 Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности	26-56
	ПК-2.4 Создает трехмерные модели разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования	1-17, 18-26
	ПК-2.5 Разрабатывает документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	26-56
	ПК-2.6 Согласует разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию	18-26
	ПК-2.7 Разрабатывает эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы	1-17, 18-26
ПК-5.В/ПК Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей		
	ПК-5.В/ПК.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	1-17, 18-26
	ПК-5.В/ПК.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	26-56
ПК-6.В/ПК Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
	ПК-6.В/ПК.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	1-17, 18-26
	ПК-6.В/ПК.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	26-56

	ПК-6.В/ПК.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	18-26
--	---	-------

## 1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Физико-технический факультет

**Экзаменационный билет № 1**

к государственному экзамену по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

---

Билет № 1.

1. Явление полного внутреннего отражения на границе раздела двух диэлектрических сред. Получить формулу для коэффициента отражения и пояснить ее смысл.
2. Закон Ламберта - Бэра. Коэффициент экстинкции (поглощения). Глубина проникновения света.
3. Оптические соединители. Ответвители и разветвители.
4. Материальная и волноводная дисперсия в оптических волоконных линиях передачи.

Утверждаю: зав. кафедрой ОИТ \_\_\_\_\_ В.А. Лабусов  
(подпись)

(дата)

### 1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5.

Билет содержит четыре теоретических вопроса.

Билет формируется по следующему правилу:

Первый и второй вопросы билета выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематиками «Основы физической оптики и оптоинформатики», «Оптические регистрирующие среды», которые проверяют сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов УК.1, УК.2, УК.3, УК.4, УК.5, УК.6, УК.7, УК.8, УК.10, ОПК.1, ОПК.2, ОПК.4, ОПК.5, ПК.2, ПК.5, ПК.6.

Третий и четвертый вопросы билета выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой «Оптико-волоконные системы», которые проверяют сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов УК.1, УК.2, УК.3, УК.4, УК.5, УК.6, УК.7, УК.8, УК.10, ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ПК.1, ПК.2, ПК.5, ПК.6.

Экзамен проводится в устной форме с обязательным составлением ответов в письменном виде. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.4.

### 1.4 Критерии оценки

По результатам ответов студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на разных уровнях.

Соответствие уровней компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, критериев оценки и баллов по 100-бальной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК. Итоговая оценка по результатам ГЭ выставляется по 100-бальной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

Таблица 1.4.1

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
Теоретический материал освоен глубоко и в полном объеме. На все вопросы экзаменационного билета студент ответил правильно и емко, продемонстрировал уверенное владение материалом по всем дополнительным вопросам, заданным членами государственной экзаменационной комиссии. Вся совокупность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, установленных программой бакалавриата, сформирована на продвинутом уровне, что позволяет осуществлять деятельность в соответствующей профессиональной области, сфере и решать профессиональные задачи.	Продвинутый	87-100
Теоретический материал освоен. Студент правильно ответил на все вопросы экзаменационного билета, но испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии. Вся совокупность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, установленных программой бакалавриата, сформирована на базовом уровне, что позволяет осуществлять деятельность в соответствующей профессиональной области, сфере и решать профессиональные задачи.	Базовый	73-86
Теоретический материал освоен на уровне общего представления. Студент недостаточно полно ответил вопросы экзаменационного	Пороговый	50-72

билета, допустил ряд существенных неточностей и испытывал серьезные затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии. Вся совокупность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, установленных программой бакалавриата, сформирована на пороговом уровне, что позволяет осуществлять деятельность в соответствующей профессиональной области, сфере и решать профессиональные задачи.		
Студент продемонстрировал незнание значительной части теоретического материала и не ответил на вопросы экзаменационного билета. Совокупность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, установленных программой бакалавриата, не сформирована, что не позволит осуществлять деятельность в соответствующей профессиональной области, сфере и решать профессиональные задачи.	Ниже порогового	0-50

### 1.5. Примерный перечень теоретических вопросов

1. Схемы отражения и преломления ТЕ- и ТМ- волн на границе раздела двух диэлектриков. Граничные условия.
2. Формулы Френеля. Способ получения, их физический смысл. Основные формы представления.
3. Коэффициенты отражения и преломления света при нормальном падении.
4. Явление полного внутреннего отражения на границе раздела двух диэлектрических сред. Получить формулу для коэффициента отражения и пояснить ее смысл.
5. Фазовые сдвиги (скачки) ТЕ- и ТМ- волн в условиях полного внутреннего отражения на границе раздела двух сред. Основные формулы и их смысл.
6. Свойства отражения плоской волны на границе раздела двух сред в случаях  $n_1 < n_2$  и  $n_1 > n_2$ . Критические углы и углы Брюстера.
7. Отражательная и пропускательная способность границы раздела двух диэлектриков.
8. Условия получения эллиптически поляризованной плоской волны.
9. Условия получения линейно-поляризованной световой волны.
10. Условия получения световой волны с круговой поляризацией.
11. Амплитудное пропускание пленок, их пропускание по интенсивности и оптическая плотность. Формулы для вычисления и их смысл.
12. Условия возникновения волноводных мод в планарных волноводах. Характер изменения скачков фазы на границах волновода в зависимости от изменения угла падения световой волны.
13. Характер распределения напряженности электрического поля в нулевой моде и в моде первого порядка. Эффективный размер планарного волновода.
14. Что такое волноводная мода? Характер распределения напряженности электрического поля в поперечном сечении планарного волновода в общем случае (аналитическое описание моды).
15. Укажите и обоснуйте способ нахождения углов падения плоской волны, при которых возникают волноводные моды.
16. Особенности распределения напряженности электрического поля в волноводных модах нечетного порядка.
17. Характер изменения скачков фазы на границах волновода в зависимости от изменения угла падения световой волны в условиях полного внутреннего отражения.
18. Закон Ламберта - Бэра. Коэффициент экстинкции (поглощения). Глубина проникновения света.
19. Энергия кванта излучения оптического диапазона длин волн. Свойства лазерного излучения.
20. Известные лазерные источники света. Свойства лазерного излучения.

21. Галоидосеребряные слои: устройство пленок, тип фотохимической реакции, этапы записи изображений, характеристики, достоинства и недостатки, характер получаемого изображения.
22. Пленки бихромированного желатина: состав и получение пленок, тип фотохимической реакции, этапы записи изображений, характеристики, достоинства и недостатки, характер получаемого изображения.
23. Сравнительные характеристики светочувствительных материалов.
24. Материалы (среды) для оптических технологий. Первичные и вторичные параметры материальных сред.
25. Тепловые и фотохимические механизмы записи изображений с помощью лазерного излучения и их примеры.
26. Основные типы фотохимических реакций, инициируемых светом (на примерах известных светочувствительных материалов).
27. Оптические соединители. Ответвители и разветвители.
28. Модуляторы света.
29. Оптические вентили.
30. Мультиплексоры и демультиплексоры.
31. Волоконные световоды и их типы. Лучевой анализ процесса распространения излучения в волокне.
32. Переключатели оптических каналов.
33. Материальная и волноводная дисперсия в оптических волоконных линиях передачи.
34. Фотодетекторы для ВОЛС принцип работы и основные характеристики.
35. Системы передачи сообщений. Передача информации. Мера определения количества и скорости передачи информации. Основные понятия и определения.
36. Шумы передатчика оптического сигнала, шумы приемника.
37. Дисперсия, числовая апертура, окна прозрачности.
38. Модовая структура распространения света в оптических волноводах.
39. Линейные сигналы цифровых волоконно-оптических систем передачи данных и их кодирование.
40. Оптическое гетеродинамирование и перспективные системы оптической связи.
41. Методы повышения достоверности передачи данных. Корректирующие коды. Непрерывный и дискретный каналы.
42. Фотодетекторы ВОЛС. Принцип работы и характеристики.
43. Основные методы производства волоконных световодов.
44. Гетеродинный и гомодинный приемники.
45. Общие сведения об оптико-волоконных линиях связи.
46. Одномодовые и многомодовые световоды.
47. Источники и приемники оптического излучения.
48. Когерентные оптико-волоконные системы передачи.
49. Основы расчета помехоустойчивости волоконно-оптических систем передачи данных.
50. Проектирование сетей волоконно-оптических систем с распределенным доступом.
51. Методы увеличения ширины пропускания полосы оптического волновода.
52. Одномодовые и многомодовые световоды и их параметры (модовая дисперсия, числовая апертура, окна прозрачности).
53. Особенности источников излучения для ВОЛС со спектральным уплотнением.
54. Волноводная дисперсия в волокне.
55. Какая величина дисперсии волокна влияет на качество связи?
56. Цифровые волоконно-оптические системы передачи данных.

## 2 Паспорт выпускной квалификационной работы

### 2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура подготовки и защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
УК-1Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
	УК-1.1Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Аналитический обзор литературы, заключение, список использованных источников
	УК-1.2Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Аналитический обзор литературы
	УК-1.3Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	Аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, список использованных источников, подготовка доклада
УК-2Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
	УК-2.1Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список



		использованных источников, приложения, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, цели и задачи исследования
	УК-2.3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Исследовательская (проектная) часть
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		
	УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	Задание на выпускную квалификационную работу
	УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	Задание на выпускную квалификационную работу, исследовательская (проектная) часть
	УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	Исследовательская (проектная) часть
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		
	УК-4.1 Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список

		использованных источников, приложения, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников, приложения, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников, приложения, подготовка доклада, защита ВКР
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		
	УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список

		использованных источников, приложения, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-5.3Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников, приложения, подготовка доклада, защита ВКР
УК-6Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		
	УК-6.1Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников, приложения, проведение экспериментов, оформление ВКР
	УК-6.2Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть,

		заключение, список использованных источников, приложения, проведение экспериментов, оформление ВКР
УК-7Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
	УК-7.13нает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников, приложения, проведение экспериментов, оформление ВКР
	УК-7.2Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников, приложения, проведение экспериментов, оформление ВКР
	УК-7.3Имеет практический опыт занятий физической культурой.	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор

		литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников, приложения, проведение экспериментов, оформление ВКР
УК-8Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		
	УК-8.2Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.	Исследовательская (проектная) часть, проведение экспериментов
	УК-8.3Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	Исследовательская (проектная) часть, проведение экспериментов
УК-9Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		
	УК-9.1Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных

		источников, приложения
	УК-9.2Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников, приложения
УК-10Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению		
	УК-10.13нает о вреде коррупционных проявлений для личности, общества и государства; российские антикоррупционные политику и законодательство; об ответственности за коррупционные правонарушения	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников, приложения
	УК-10.2Умеет выбирать корректную модель правомерного поведения в потенциально коррупционных ситуациях	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников, приложения
ОПК-1Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в		

инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики		
	ОПК-1.1Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-1.2Применяет знания естественных наук в инженерной практике	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-1.3Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности	Исследовательская (проектная) часть
ОПК-2Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов		
	ОПК-2.1Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников, приложения
	ОПК-2.2Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы,

		исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников, приложения
	ОПК-2.3Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников, приложения
ОПК-3Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики		
	ОПК-3.1Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-3.2Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	Исследовательская (проектная) часть
ОПК-4Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности		
	ОПК-4.2Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм	Задание на выпускную квалификационную



	информационной безопасности	работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников, приложения, подготовка доклада, защита ВКР
ОПК-5Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения		
	ОПК-5.2Знает принципы представления алгоритмов решения задач профессиональной деятельности в виде компьютерных программ	Исследовательская (проектная) часть
	ОПК-5.3Владеет навыками разработки программных приложений в профессиональной деятельности	Исследовательская (проектная) часть
ОПК-6Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями		
	ОПК-6.2Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Исследовательская (проектная) часть
ПК-1Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики		
	ПК-1.1Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;	Аналитический обзор литературы
	ПК-1.2Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора;	Аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, список использованных источников,

		подготовка доклада
	ПК-1.3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико—электронного прибора;	Исследовательская (проектная) часть
	ПК-1.4 Согласует технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации	Исследовательская (проектная) часть
ПК-2 Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях		
	ПК-2.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	Исследовательская (проектная) часть
	ПК-2.2 Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Исследовательская (проектная) часть
	ПК-2.3 Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности	Исследовательская (проектная) часть
	ПК-2.4 Создает трехмерные модели разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования	Исследовательская (проектная) часть
	ПК-2.5 Разрабатывает документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Исследовательская (проектная) часть
	ПК-2.6 Согласует разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию	Исследовательская (проектная) часть
	ПК-2.7 Разрабатывает эксплуатационно -техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы	Исследовательская (проектная) часть
ПК-5.В/ПК-5.С Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных		

особенностей и потребностей работодателей		
	ПК-5.В/ПК.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Аналитический обзор литературы, заключение, список использованных источников
	ПК-5.В/ПК.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Аналитический обзор литературы, заключение, список использованных источников
ПК-6.В/ПК Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
	ПК-6.В/ПК.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение, цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, список использованных источников, приложения, подготовка доклада
	ПК-6.В/ПК.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Исследовательская (проектная) часть
	ПК-6.В/ПК.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Исследовательская (проектная) часть

## 2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу
- аннотация,
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы
- исследовательская (проектная) часть
- заключение
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке)
- приложения (при необходимости).

## 2.4 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.4.1 Выпускная квалификационная работа подлежит обязательной публичной защите на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.5.

2.4.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

## 2.5 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы по 100-балльной шкале приведены в таблице 2.5.1. На основании данных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на разных уровнях.

Таблица 2.5.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности;</li> <li>- представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя.</li> <li>- оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям.</li> </ul>	Продвинутый	87-100
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности;</li> <li>- представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о хорошем владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя ;</li> <li>- оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%).</li> </ul>	Базовый	73-86
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности;</li> <li>- представление работы в устном докладе отражает полученные результаты;</li> </ul>	Пороговый	50-72

<ul style="list-style-type: none"> <li>- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют о владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента;</li> <li>- оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%).</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит не самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы не обоснована;</li> <li>- результаты по теме ВКР отображают не сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов и не подготовленность студента к самостоятельной профессиональной деятельности;</li> <li>- представление работы в устном докладе не отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается презентацией;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют фрагментарном владении материалом;</li> <li>- ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и оформлению данного типа работ;</li> <li>- ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя;</li> <li>- минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.</li> </ul>	Ниже порогового	0-50